

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-1010

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 B 33/02	Z	7127-3 J		
35/00	T	7127-3 J		
37/00	C	7127-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出願番号 実願平3-55648

(22)出願日 平成3年(1991)6月21日

(71)出願人 000191009

新東工業株式会社

愛知県名古屋市中区名駅4丁目7番23号

豊田ビル内

(72)考案者 高津 學

東海市大田町下浜田82-2

(72)考案者 内村 勝次

名古屋市緑区青山2-145

(72)考案者 伊藤 琢也

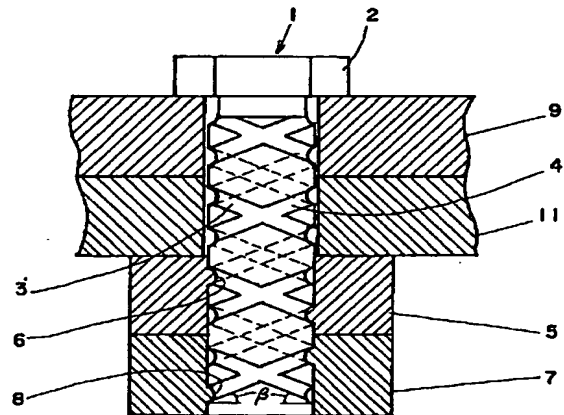
豊川市諏訪3-122

(54)【考案の名称】 ボルトナット締付け具

(57)【要約】

【目的】 ファインセラミックスを素材とするボルトナット型締付け具の引っ張り弱さを改善する。

【構成】 ボルト1に左回りねじ溝3と右回りねじ溝4とを金属ボルトよりも大きいリード角 $\beta$ で形成し、該ボルト1に左回りねじ山の第1ナット5と右回りねじ山の第2ナット7を螺合する。



1

【実用新案登録請求の範囲】

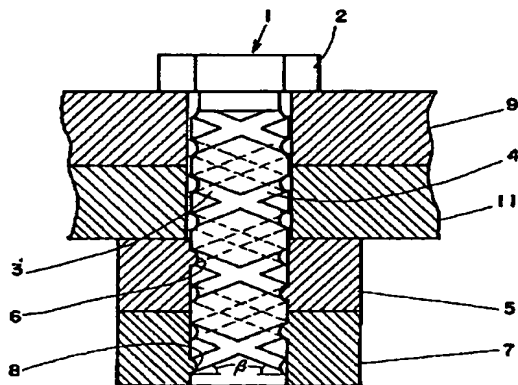
【請求項1】 胴部に左回りねじ溝3と右回りねじ溝4とを同じピッチで形成したセラミック製のボルト1と、該ボルト1の左回りねじ溝3に螺合可能な左回りねじ山6を形成したセラミック製の第1ナット5と、上記ボルト1の右回りねじ溝4に螺合可能な右回りねじ山8を形成したセラミック製の第2ナット7とから成り、上記両ねじ溝3、4のリード角 $\beta$ が $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ にされ、該両ねじ溝3、4及び上記両ねじ山6、8の横断面が半月状を成していることを特徴とするボルトナット締付け具。

【図面の簡単な説明】

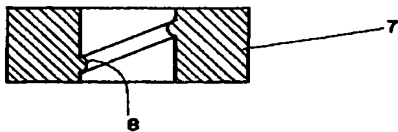
【図1】本考案の要部切欠き正面図である。

\*

【図1】



【図3】



2

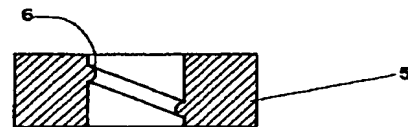
\*【図2】本考案における第1ナットの縦断面図である。

【図3】本考案における第2ナットの縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 ボルト
- 3 左回りねじ溝
- 4 右回りねじ溝
- 5 第1ナット
- 6 左回りねじ山
- 7 第2ナット
- 8 右回りねじ山
- $\beta$  リード角

【図2】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、ファインセラミックスを素材とするボルトナット型の締付け具に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術及び考案が解決しようとする問題点】

ボルトナット型締付け具の素材としては、破壊靱性の大きい金属が用いられるのが一般的である。しかし金属は耐熱性や耐蝕性で劣り、製鉄関係をはじめとする高温環境や、対薬品耐蝕性が要求される化学プラント関係では使用が制約される。そこで近時、耐熱性、耐蝕性に優れたファインセラミックスを素材としてボルトナットを製造する試みがなされている。しかし、ファインセラミックスは破壊靱性が小さく、特にボルト締付け時に発生する引張り応力により容易に破壊するため、高強度の締付け具としては実用化が困難であった。

本考案は上記のような事情に鑑みてなされたものであり、ファインセラミックスを素材とし、かつ実用的なボルトナット型締付け具を提供することを目的としている。

## 【0003】

## 【問題点を解決するための手段】

本考案者らは、ねじを締付ける時の締付トルクと締付力との関係式から、ねじのリード角が大きいと締付力、従って、引張り応力が小さくなることに着目し、セラミック製ボルトの胴部に形成するねじ溝のリード角を金属製ボルトのものよりも大きくすると共に、締付力の低下によるナットのゆるみを防止するため、二重ナット機構を採用し、以って本考案の目的を達成せんとするものである。

すなわち本考案は、胴部に左回りねじ溝と右回りねじ溝とを同じピッチで形成したセラミック製のボルトと、該ボルトの左回りねじ溝に螺合可能な左回りねじ山を形成したセラミック製の第1ナットと、上記ボルトの右回りねじ溝に螺合可能な右回りねじ山を形成したセラミック製の第2ナットとから成り、上記両ねじ溝のリード角が $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ にされ、該両ねじ溝及び上記両ねじ山の横断面が半月

状を成していることを特徴としている。

#### 【0004】

##### 【構成】

以下、本考案の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本考案の要部切欠き正面図、図2は第1ナットの縦断面図、図3は第2ナットの縦断面図である。図において、1はセラミック製ボルトであり、2は該ボルト1の六角頭部を示す。該ボルト1の胴部には、下端側から見て、左回り方向のねじ溝3と、これに交差する右回り方向のねじ溝4とが同じピッチで形成されている。5は、セラミックスを素材とする締付け用の第1ナットであり、該ナット5には、上記ボルト1の左回りねじ溝3に螺合可能な左回りねじ山6が形成されている。また7は、セラミックスを素材とするゆるみ止め用の第2ナットであり、該ナット7には、上記ボルト1の右回りねじ溝4に螺合可能な右回りねじ山8が形成されている。上記ボルト1のねじ溝3，4のリード角（ねじ山のつる巻線と、その上の1点を通るねじの軸に直角な平面とがなす角度）（ $\beta$ ）は、 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 以下の値にされている。その下限値は、金属製ねじの一般的なリード角が、JIS規格により定められたねじのピッチ及び径から計算して $3^{\circ}$ 未満であることに鑑みて設定されたものである。またその上限値は、ねずみ鋳鉄の中実丸棒を握じり破壊させた時の破面をリード角で表した値が $35^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$ となることに鑑みて設定されたものである（「材料試験方法」、1976年、養賢堂、p.60～61）。なお、上記ボルト1、第1ナット5及び第2ナット7のねじ溝3，4及びねじ山6，8は、その横断面が半月状にされている。

#### 【0005】

##### 【作用】

上記のように構成されたボルト1及び第1ナット5により被締付け部材9，11を締付けると共に、第1ナット5の下面に接して第2ナット7を螺合する。この締付け時、ボルト1の締付けトルク $T^f$ と締付け力 $F$ との関係は、下記の等式で表される。

$$T^f = 1/2 [d_2 \tan(\rho + \beta) + d_w \mu w] \dots\dots (A)$$

ここで、

$d_2$ : ねじの有効径

$\beta$ : リード角

$\rho$ : ねじ面における換算摩擦係数

$\mu_w$ : ボルト頭部座面またはナット座面と被締付け部材との接触面の摩擦係数

$d_w$ : ボルト頭部座面またはナット座面の平均直径

(「ねじ締付機構設計のポイント」、1975. 6. 25、日本規格協会、P. 257)。

上記式 (A) から、

$$F = 2T_f / [d_2 \tan(\rho + \beta) + d_w \mu_w] \dots \dots (B)$$

該式 (B) において、 $T_f$ 、 $d_2$ 、 $d_w \mu_w$  が一定とすると、リード角 ( $\beta$ ) が大きくなれば締付力  $F$  が小さくなる。その結果、ボルト 1 の引張り応力が小さくなり、ボルト 1 の被破壊性が小さくなる。

#### 【0006】

一方、ボルト 1 を締付けた状態では、該ボルト 1 をゆるませるのに必要なゆるめトルク  $T_l$  と締付力  $F$  との関係は、下記の等式で表される (同上文献、同頁)

$$T_l = F [d_2 \tan(\rho - \beta) + d_w \mu_w] \times 1/2 \dots \dots (C)$$

該式 (C) において、 $d_2$ 、 $d_w \mu_w$  が一定とすると、締付力  $F$  が小さくなれば、ゆるめトルク  $T_l$  が小さくなり、ボルト 1 がゆるみやすくなる。すなわち、第 1 ナット 5 が、下端側から見て時計方向にまわり出そうとする。しかし、第 1 ナット 5 と第 2 ナット 7 とは相接触しており、かつ互いに同一方向に回る運動を行うため、第 2 ナット 7 はますます第 1 ナット 5 の方に近寄ろうとする力を発揮し、その結果、第 1 ナット 5 のゆるみが阻止される。また、上記ボルト 1 のねじ溝 3、4 の横断面、上記第 1 ナット 5 及び第 2 ナット 7 のねじ山 6、8 の横断面はそれぞれ半月状にされており、接触面積が大きい。従って摩擦係数  $\rho$  が大きく、上記式 (C) におけるゆるめトルク  $T_l$  が大きくなって、第 1 ナット 5 がゆるみにくくなっている。更に、半月状にすることにより、接触の力の作用が分散されることになり、応力が集中せず、信頼性の高いねじ構造になる。

#### 【0007】

【考案の効果】

上記の説明から明らかなように、本考案のセラミックボルトは、ねじ溝のリード角が金属ボルトのそれよりも大きくされているため、締付け時の締付力が小さく、従って引張り応力が小さいから、従来のセラミックボルトよりも破壊しにくい。また本考案では、ねじ面における摩擦係数が大きくされていると共に、二重ナット機構を採用しているため、ボルトがゆるむことがない。従って本考案は、耐熱、耐蝕性が要求される環境で使用する締付け具として実用に耐えうるものである。なお実施例では、ボルト側にねじ溝が、ナット側にねじ山がそれぞれ形成されているが、その反対でもよい。また第1ナット5と第2ナット7の螺合順を逆にしてもよい。